

In JP-A-5-44965, a heat radiation plate (12) is extended along an inner face of a ceiling. The heat radiation plate (12) has a porous surface. Air is discharged into a compartment through the porous surface.

COOLING/HEATING EQUIPMENT UTILIZING RADIANT HEAT

Patent Number: JP5044965
Publication date: 1993-02-23
Inventor(s): HAYASHI TOSHIO
Applicant(s): TAKASAGO THERMAL ENG CO LTD
Requested Patent: JP5044965
Application Number: JP19910226397 19910813
Priority Number(s):
IPC Classification: F24F5/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To produce an excellent radiation effect in a room and to hold indoor environment in a comfortable state by providing a heat radiating plate, having a porous surface, to discharge ports for fed air and on the indoor side of a ceiling so that an air flow is interrupted.

CONSTITUTION: Air fed through a feed duct 9 is discharged through a primary discharge port 10 to the interior of a room and a heat radiation plate 12 is stretched on the indoor side of a ceiling so that the flow of air discharged through the primary discharge port 10 is interrupted. The heat radiation plate 12 has a whole surface formed of a mesh of fine meshes, and resin and a wire gauge, having high emissivity, is used as a material of the mesh. Air discharged through the primary discharge port 10, attached to a ceiling plate 11, to the indoor side flows through the whole surface of the heat radiation plate 12 of the mesh material and is fed in a room. By means of air fed through the mesh, the surface temperature thereof is maintained approximately at the same as a feed air temperature, and an excellent radiant transfer heat is provided for the interior of a room.

Data supplied from the esp@cenet database -I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-44965

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl.⁵

F 24 F 5/00

識別記号 庁内整理番号

101 B 6803-3L

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平3-226397

(22)出願日 平成3年(1991)8月13日

(71)出願人 000169499

高砂熱学工業株式会社

東京都千代田区神田駿河台4丁目2番地8

(72)発明者 林 利雄

宮城県仙台市太白区長町越路19-1393-1

-403

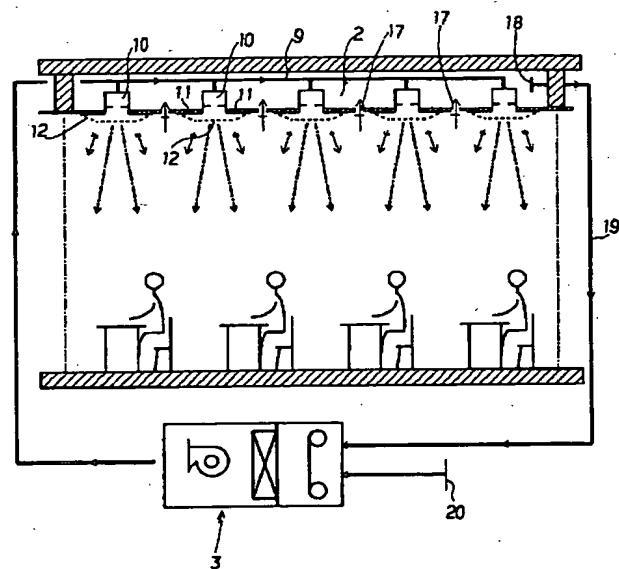
(74)代理人 弁理士 和田 慶治

(54)【発明の名称】輻射熱利用の冷暖房設備

(57)【要約】

【目的】 室内の空気温度のみならず輻射によって室内の温熱環境を整える。

【構成】 空気調和機で得られた調和空気を送気するため、天井裏空間に配設された給気ダクトと、この給気ダクト内の調和空気を室内側に給気するように天井部に設けられた1次吹出口と、この1次吹出口から吹き出される空気流を遮るように天井の室内側に張り渡された放熱板と、この放熱板の全面または一部の面を多孔面としてこれから室内側に給気するようにした2次吹出口と、で構成した輻射熱利用の冷暖房設備である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空気調和機で得られた調和空気を送気するための、天井裏空間に配設された給気ダクトと、この給気ダクト内の調和空気を室内側に給気するように天井部に設けられた1次吹出口と、この1次吹出口から吹き出される空気流を遮るように天井の室内側に張り渡された放熱板と、この放熱板の全面または一部の面を多孔面としてこれから室内側に給気するようにした2次吹出口と、からなる輻射熱利用の冷暖房設備。

【請求項 2】 天井裏空間は還気プレナムに形成され、室内的空気が天井裏空間に取り入れられたあと空気調和機に還気として戻される請求項1に記載の輻射熱利用の冷暖房設備。

【請求項 3】 2次吹出口は金属または樹脂からなるメッシュである請求項1または2に記載の輻射熱利用の冷暖房設備。

【請求項 4】 給気ダクトから1次吹出口に通ずる送気路に風量制御手段が設けられた請求項1、2または3に記載の輻射熱利用の冷暖房設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、室内的温熱環境を天井からの輻射熱によって整えるようにした輻射熱利用の冷暖房設備に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、空調された空気を対象室に供給することによって室内的温熱環境を制御する空調方式が一般的に採用されてきた。すなわち室内的空気の温湿度を直接の制御対象とするものであった。

【0003】 最近、室内的快適性が問われ、輻射の効果が見直されている。人体からの熱放散は環境の気温と平均放射温度によって定まるが、人体の熱放散に及ぼす気温と放射温度の割合は、後者の方がわずかに小さいとされており、気温だけでなく、周囲からの放射温度（輻射）も快適性に影響を与える。

【0004】 ビル空調などで一般化しているように、天井からの冷風または温風吹出しによって室内を冷暖房する場合には、比較的速い気流で天井から吹出し、この吹出気流によって周囲空気も誘引して室内に給気を広く拡散しているが、この場合、気流感が生じると共に、場所によって温度差が生じたり、コールドドラフトや暖房時の上下空気温度差の発生が生じて快適性を損なうこともある。壁面や天井、床などの表面温度は、この室内的気温によって従属的に定まるものであり、通常は制御対象とはされない。

【0005】 このようなことから、天井面を放熱（または吸熱）板に構成し、その表面温度を制御することによって、室内空気のみならず天井面からの熱放射によって室内的温熱環境を整えることが提案されている。具体的には、例えば図1に示したように、天井板をアルミニウ

ム板などの熱伝導性のよい材料1で構成し、天井裏空間を給気プレナム2としてここに空気調和機3からの給気を供給し、この金属製天井板1を天井裏内に供給された空気で加熱または冷却することによって、室内に放射熱伝達を行わせることが提案されている。そのさい、天井裏内に供給された給気は、天井部に設けられた空気吹出口4から低風速で室内に送気される。なお、5は床下に設けた還気取入口、6は外気取入口を示す。

【0006】 また、このような天井構造の直上の階では、天井スラブ7が床面となる。したがって、この床面自体が下層階の給気プレナムに給気された空気によって加熱または冷却されるので上層階でも床面からの放射熱伝達を受けることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 天井面からの輻射効果を空調対象室に与える前記の方式では、天井裏空間を給気プレナムに利用するものであるから、放熱板としての天井板のみならず、天井内に存在する各種の天井裏材料やスラブ等との間でも給気と熱交換することは避けられない。このぶん、天井裏空間を経て室内に供給される空気は熱（温熱または冷熱）の供給能力が低下し、また温度分布が発生するといった問題がある。

【0008】 加えて、冷房時において天井板自体が裏側から直接的に冷却されると、室内側の面で結露が生じるという問題がある。そして、天井自体を放熱板とし且つ天井裏空間を気密な給気プレナムに構成するには、それなりの設備費用が嵩む。

【0009】 本発明はこのような問題の解決を課題としたものである。

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、空気調和機で得られた調和空気を送気するための、天井裏空間に配設された給気ダクトと、この給気ダクト内の調和空気を室内側に給気するように天井部に設けられた1次吹出口と、この1次吹出口から吹き出される空気流を遮るように天井の室内側に張り渡された放熱板と、この放熱板の全面または一部の面を多孔面としてこれから室内側に給気するようにした2次吹出口と、からなる輻射熱利用の冷暖房設備を提供する。

【0010】

【実施例】 図2は本発明設備の全体構成を示したものである。図示のように、本発明では天井裏空間に給気ダクト9を施設する。この給気ダクト9には空気調和機3で製造された調和空気が送気される。この給気ダクト9に必要数の1次吹出口10が接続される。1次吹出口10は通常の天井板11に取り付けられ、給気ダクト9から送気される給気はこの1次吹出口10を通じて室内側に吹き出されるが、この1次吹出口10からの吹出し気流を遮るように放熱板12が天井の室内側に張り渡される。

【0011】 図3と図4にこの放熱板12の例を示した。図示の例では放熱板12は全面が目の細かいメッシュから

なっている。このメッシュの材質としては放射率の高いものであればよい。具体的には放射率の高い樹脂、金網等が使用でき、樹脂の場合には放射率を高める塗料を塗布したものも好適である。この全面がメッシュからなる放熱板12の場合には、この全面が2次吹出口15を構成する。

【0012】すなわち、天井板11に取り付けた1次吹出口10から室内側に吹き出される空気は、このメッシュ材の放熱板12の全面を通過して室内に供給される。そのさい、この放熱板12自体が空気抵抗となり、放熱板12と1次吹出口10および天井板11との間の空間13が給気プレナムに似た空間となる。したがって、全面がメッシュで構成されていても、その全面から室内側に低速気流でふんわりと給気される。そしてこのメッシュを通過する給気によって、暖房時には放熱板12が加熱され、冷房時には冷却され、その表面温度は給気温度にほぼ等しい状態に維持される。このため、放熱板12からは室内に好ましい輻射伝熱を付与することができる。

【0013】放熱板12の面積が大きくなればそれだけ輻射伝热量が多くなるが、一個の1次吹出口10から全面メッシュの2次吹出口15の面積を大きくするには限界があるので図2のように複数の1次吹出口10を設けて各々に放熱板12を設置し、全体として天井面積の大部分をこの放熱板12で覆うようにするのがよい。また1次吹出口10の開口は全面メッシュの放熱板12の面積に比べて小さくなるが、これを図4のようにできるだけ大きし、場合によっては、1次吹出口10の内部に気流を遮る邪魔板14などを設置して1次吹出口10からの吹出気流ができるだけ拡散させてから放熱板12に向かわせることもできる。

【0014】図5と図6は、放熱板12の中央部を盲板16とし、周囲だけをメッシュ15で形成し、このメッシュ部分を2次吹出口に形成した以外は、前例と同様の構造を示している。この場合には、1次吹出口10からの吹出流が盲板16の部分に突き当たるようにこの放熱板12を配置し、その方向を変えた拡散流が周囲のメッシュの2次吹出口15から室内に吹出すようとする。この例でも1次吹出口10からの給気によって放熱板12が全体的に給気温度と等しい表面温度に維持されるので、前例と同様に室内に輻射伝熱を付与することができる。盲板の部分とメッシュ部分とは材質を変えて輻射を調節することもできる。

【0015】いずれにしても、2次吹出口15からの吹出速度は通常の場合よりも低くし、例えば0.1m/sか、若しくはそれ以下とする。これによって、室内気流を小さくしながら、輻射の効果で室内の温熱環境を快適な状態に維持できる。

【0016】室内に吹き出された空気は、図2に示したように、天井部に設けた吸込口17から天井裏空間2内に取り入れ、この天井裏空間2内の空気を還気取入口18から空気調和機3に還気ダクト19を介して戻すようにするこ

とができる。この場合、天井裏空間3は還気プレナムとして機能することになる。なお、空気調和機3には外気取入口20から適量の新鮮外気も取入れる。

【0017】図7は、本発明設備を適用した場合の室内的温熱環境の制御例を示したものである。室内の各ゾーンA～Nごとに、放熱板12からの輻射伝熱が得られる位置に温熱環境検出手段（温度検出器）22を設置し、これによって、各ゾーンに対応すべく放熱板12への風量制御を行う。具体的には、主給気ダクト9から各放熱板12に通ずる分岐ダクト23に可変風量弁（VAV）24を取り付け、前記の温熱環境検出手段22からの指示信号によってコントローラ25でVAVを操作する。これによって可変風量制御と同時に放熱板12に供給される熱量制御が行えるので輻射量も応答性よく操作することができる。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、給気の吹出面において放熱板と直接的に熱交換するので、放熱板自体の加熱または冷却が効果的に行われる結果、室内に良好な輻射効果を与えることができる。この輻射効果を与えることによって、室内環境を快適に保持したまま、室内空気の乾球温度や湿球温度の設定値を省エネルギー的に緩和することができる。すなわち、この輻射効果がない場合に比べて、冷房時は該設定値を高温側に、暖房時は低温側に変更可能となる。また、天井裏空間を給気プレナムとする従来例に比べると、放熱板の取り付け自由度が大きくなり、既設のオフィス等でも既存の天井をそのまま利用しながら輻射利用の空調設備に改変ができるし、意匠的にも自由な設計が行える。また、放熱板の全面または一部の面を多孔板からなる2次吹出口とすることによって、広い面積の吹出口から非常に低速のふんわりした給気が室内に供給されるので、気流感による執務環境の悪化を防止できる。加えて、ゾーン毎の温熱環境の制御も自由に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の輻射熱利用の空調設備の例を示す略断面図である。

【図2】本発明の輻射熱利用の空調設備の例を示す略断面図である。

【図3】本発明の輻射熱利用の吹出口の例を示す略断面図である。

【図4】図3の吹出口における放熱板の平面図である。

【図5】本発明の輻射熱利用の吹出口の他の例を示す略断面図である。

【図6】図5の吹出口における放熱板の平面図である。

【図7】本発明の輻射熱利用の空調設備の制御例を示す略断面図である。

【符号の説明】

2 天井裏空間

3 空気調和機

9 給気ダクト

10 1次吹出口

11 天井板

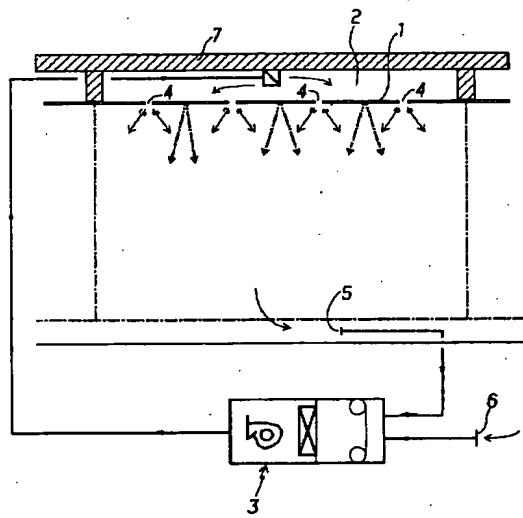
12 放熱板

14 邪魔板

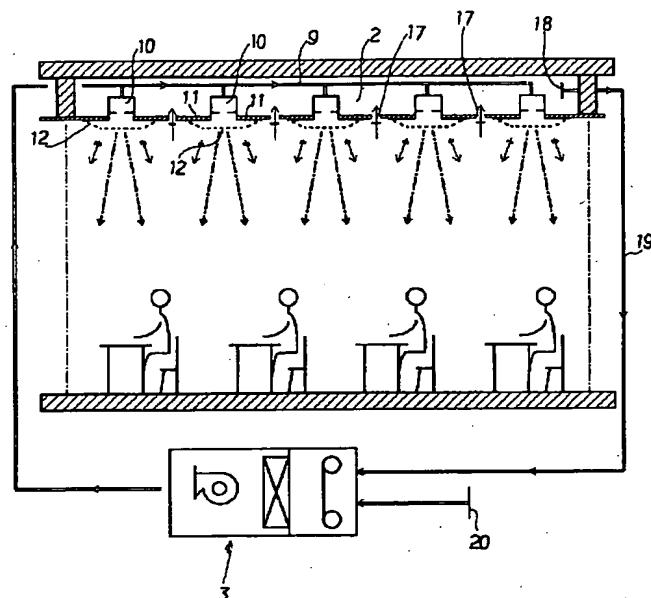
15 2次吹出口

24 風量制御手段

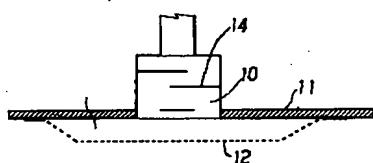
【図 1】



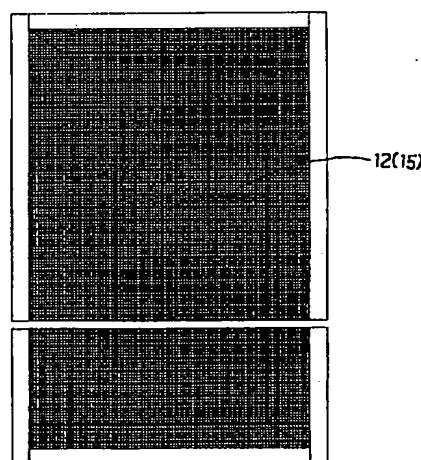
【図 2】



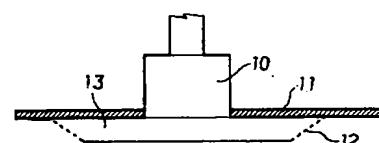
【図 3】



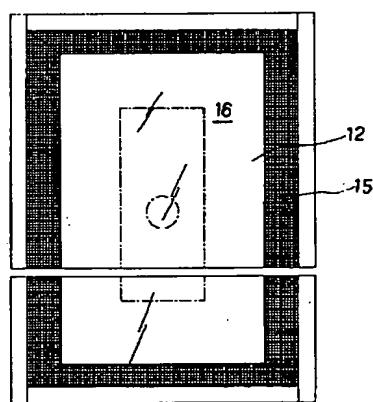
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

